

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-152330  
(P2000-152330A)

(43) 公開日 平成12年5月30日 (2000. 5. 30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 B 7/26	1 0 9 A 5 K 0 3 3
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 B 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-320688

(22) 出願日 平成10年11月11日 (1998. 11. 11)

(71) 出願人 390000974

日本電気移動通信株式会社  
横浜市港北区新横浜三丁目16番8号 (N  
E C移動通信ビル)

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社  
大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 大輪 祐介

神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目16番8  
号 日本電気移動通信株式会社内

(74) 代理人 100100893

弁理士 渡辺 勝 (外3名)

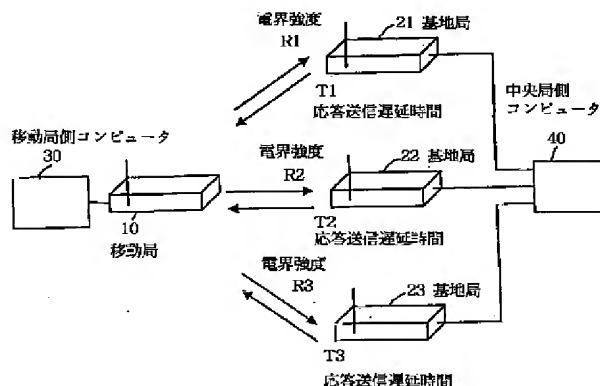
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電界強度による応答時間遅延接続装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の移動局から回線接続要求を受信した複数の基地局の中でも、受信電界強度の強い基地局が優先的に移動局と無線回線ができるようにすることにより、通信エラーによる再接続動作発生頻度が減少し、安定した通信状態が得られる、安価でかつ基地局の拡張性に富んだ無線データ伝送システムにおける、電界強度による応答時間遅延接続装置を提供する。

【解決手段】 移動局側コンピュータの指令により複数の基地局への回線接続要求が送信された場合、全基地局には、受信電波電界の強弱を、予め複数の電界強度レベル範囲に分割、設定されている区分のいずれに該当するかを判断し、それらの区分と対応する応答遅延時間の指定に基づき、対応する遅延時間後に移動局へ応答送信する応答送信制御機能により、受信電界が強い場合の移動局への応答送信を、受信電界が弱い場合のそれよりも早く行うので受信電波電界の強い基地局と移動局との無線回線が接続される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホストコンピュータ、複数配置された基地局、複数の移動局および移動局に情報を送信する移動局側コンピュータとを備え、特定小電力無線方式を使用した無線データ伝送システムの応答時間遅延接続装置において、複数配置された全ての基地局には、移動局側コンピュータの指令により複数の基地局への回線接続要求が送信された場合、受信電波電界の強弱が予め複数の電界強度レベル範囲に分割、設定されている区分のいずれに該当するかを判断し、設定されている区分と対応する応答遅延時間の指定に基づき、前記判断した区分に対応する遅延時間後に移動局へ応答送信する応答送信制御機能が組み込まれており、前記移動局からの回線接続要求電波を受信した複数の基地局は、前記応答送信制御機能により、受信電界が強い場合の移動局への応答送信を、受信電界が弱い場合の移動局への応答送信よりも時間的に早く行うことにより、受信電波電界の強い基地局と移動局との無線回線が接続されることを特徴とする、電界強度による応答時間遅延接続装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、製造工場、保管倉庫、港湾設備等において荷役作業時の作業指示の受信、作業実績の送信等に無線通信を利用したデータ伝送システムの移動局側と基地局側との接続装置における、受信電界強度に基づき制御される応答時間遅延接続装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】複数の基地局と、複数の移動局、複数の基地局を制御するホストコンピュータ、移動局へ移動局情報を送る移動局コンピュータで構成される特定小電力無線を利用した通信システムにおいて、移動局コンピュータから送られる移動局の情報を基地局に送信するために、移動局から基地局に接続要求を行ったとき、基地局は移動局に対しランダムな遅延時間の経過後に、応答を送信し、最初に応答を送信した基地局と回線接続を行う。

【0003】しかしながら、移動局からの回線接続要求を複数の基地局が受信すると、複数の基地局が応答しようとするが、最初に応答送信した基地局と回線の接続を行うため、例えば、移動局に対し遠方に配置されている基地局と接続してしまうと電界強度が弱いので、通信エラーの発生頻度が高くなり、その結果回線断が生じ、再度接続要求を繰り返すことにより応答遅れを引き起こすことがある。

【0004】これに関連した対策として、従来、種々の提案がなされ、実施されてきている。その中で主な第1の例として特開平5-199170と、第2の例として

特開平1-240027がある。

【0005】第1の例である特開平5-199170では、基地局間での受信電界強度差と時間差とにより、中央局が回線接続対象の基地局を選択し、他の基地局へは接続不可信号を発するものである。すなわち、移動局からの呼び出し受信時に基地局が電界強度を測定、判定し、中央局へ基地局選択信号を送出する際、受信電界強度情報も合わせて送出的ることにより、中央局側ではその電界判定部で判定し、受信電界強度のより強い基地局を選択する。なお、基地局での受信電界強度の判定は、回線良否の2段階程度とし、同レベル判定をした局が複数ある場合は、着信時間差により1つの最適基地局を選択する方式である。しかしながら、本方式の場合、上述した基地局選択の制御機能を中央局側に組み込む必要があり、中央局側の処理機構が複雑となる問題がある。さらに、移動局と基地局との無線回線接続制御には高速化が要求されるので、当該制御機能を組み込んだ中央局側では処理負荷を増大させる問題があり、そのため中央局側には高速な演算処理が可能な高価なコンピュータを使用するという経済上の問題もある。

【0006】第2の例である特開平1-240027では、各基地局は移動局の発呼時の回線接続要求信号を受信した時の自局の電界強度を測定し、その測定値を基地局間のデータ伝送用LANを通じて他の基地局へ送るとともに、各基地局で各々自局と他局の電界強度測定値を比較して、自局のものが他局のものよりも高い基地局のみが応答信号を移動局に対し送出して、移動局と当該基地局とが無線回線接続され、他の基地局は応答権を放棄するという、各基地局同士で電界電界強度データを送受信し無線回線の接続を決定する方式である。しかしながら、上述した方式では、受信電界強度の一番強い自基地局は他基地局数の回数分だけ、電界強度データの受信および比較判定処理を行う必要があり、基地局の増設を行う際、個々の基地局毎に全基地局数設定の変更や増設基地局の電界強度データを他基地局に送信するための基地局間のデータ伝送用LANのデータ割付変更等の作業が別に必要となるので、将来的な設備の拡張に問題がある。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述の問題点を解決するために成されたものであり、移動局からの回線接続要求を受信した複数の基地局の中でも、受信電界強度の強い基地局が優先的に先に無線回線の接続ができるようにすることにより、通信エラーによる再接続動作発生頻度が減少し、安定した通信状態が得られる、安価でかつ基地局の拡張性に富んだ無線データ伝送システムにおける、電界強度による応答時間遅延接続装置を提供することである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】前述した問題点を解決す

るための本発明の電界強度による応答時間遅延接続装置は、ホストコンピュータ、複数配置された基地局、複数の移動局および移動局に情報を送信する移動局側コンピュータとを備え、特定小電力無線方式を使用した無線データ伝送システムの応答時間遅延接続装置において、複数配置された全ての基地局には、移動局側コンピュータの指令により複数の基地局への回線接続要求が送信された場合、受信電波電界の強弱が予め複数の電界強度レベル範囲に分割、設定されている区分のいずれに該当するかを判断し、設定されている区分と対応する応答遅延時間の指定に基づき、判断した区分に対応する遅延時間後に移動局へ応答送信する応答送信制御機能が組み込まれており、移動局からの回線接続要求電波を受信した複数の基地局は、応答送信制御機能により、受信電界が強い場合の移動局への応答送信を、受信電界が弱い場合の移動局への応答送信よりも時間的に早く行うことにより、受信電波電界の強い基地局と移動局との無線回線が接続されることを特徴としている。

【0009】次に、本発明の装置の作用について説明する。

【0010】移動局が基地局との無線回線を接続するために、移動局から基地局に対して回線接続要求の電波を送信すると、これを受信した複数の基地局では、それぞれが移動局からの回線接続要求の受信電界の強度を測定する。そして当該基地局では、前述の移動局から受信した回線接続要求の電波電界の強度を、予め複数の電界強度レベル範囲に分割、設定されている区分のいずれに該当するかを判定し、前述の設定されている区分と対応する応答遅延時間の指定に基づき、判定した区分に対応する遅延時間後に移動局へ応答送信する制御動作を独立して行う。

【0011】この制御動作により、移動局から送信された回線接続要求を受信した複数の基地局のうち、受信電界強度の強い基地局での回線接続要求を受信してから応答送信までの遅延時間が、受信電界強度の弱い基地局での応答送信までの遅延時間よりも短いので、受信電界強度の強い基地局からの応答電波が移動局側に早く到着し、無線回線が接続となる。また一旦、無線回線が接続状態となれば、時間的に遅れて到着した受信電界強度の弱い基地局からの応答に対しては無線回線の接続ができないので、前述の受信電界強度の強い基地局との無線回線接続が継続される。

【0012】このように、複数配置された基地局側において、受信電界強度による応答時間遅延接続制御を組み込み、独立して動作させることのみで、無線データ伝送システム全体として、移動局からの回線接続要求に対し、電界強度の強い基地局と移動局との間に回線が接続される確率が高くなるので、電界強度不足による通信接続エラーの発生頻度が減少し、安定した無線通信の確保ができる。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0014】図1は、特定小電力無線方式を用いたデータ伝送システムにおける、本発明の電界強度による応答時間遅延接続装置の一実施形態例の、移動局からの無線回線接続要求を送信中の状態を示す構成図、図2は、本実施形態例の動作を示すブロック図、図3は、本実施形態例の、受信電界強度のレベルと応答送信までの遅延時間設定の関係を示す表、図4は、本実施形態例を適用した場合と、従来技術を適用した場合とにおいて、移動局側コンピュータのデータを移動局から基地局を経由して中央局側ホストコンピュータに送信し、当該ホストコンピュータからの応答データを、移動局側コンピュータが受信するまでの、1回のデータ送受信に要する時間と、それらの頻度とを示すグラフである。

【0015】図1には、1台の移動局10と、移動局10から電波の受信可能な3台の基地局21、22、23と、移動局10に移動局情報を送出する移動局側コンピュータ30と、前述した3台の基地局を制御する中央側ホストコンピュータ40で構成される特定小電力無線を用いた無線データ伝送システムの構成が示されている。

【0016】次に、実施形態例の動作について説明する。

【0017】移動局側コンピュータ30から移動局情報を移動局10に送出すると、移動局10は、複数の基地局に対し無線回線接続要求を送信する。このとき、移動局10から送信されている電波を受信できた基地局は基地局21、基地局22、基地局23の3台とし、基地局21で測定した電界強度をR1、基地局22で測定した電界強度をR2、基地局23で測定した電界強度をR3とする。

【0018】図2には、基地局側の受信部201の電界強度による応答時間遅延接続装置の動作がブロック図にて示されている。

【0019】無線回線接続要求の電波を受信(206)した基地局側受信部201では、電界強度測定部202により受信電波の電界強度を測定し、電界強度データ(207)を受信電界強度レベル判定部203に出力する。ここで電界強度値により電界強度レベルの判定を行い、次に、応答送信遅延時間選択部204にて電界レベルデータ(208)に対応した応答送信遅延時間値が決定(209)され、この遅延時間経過後基地局側の応答送信部205から、移動局からの無線回線接続要求(206)に対する応答を送信する(210)。

【0020】図3は、基地局側で受信した移動局からの無線回線接続要求の電波の受信電界強度を4段階のレベルに区分し、これら各電界強度レベルに対応した応答送信遅延時間設定の関係を表示したものである。

【0021】例えば、前述した基地局21での受信電界

強度R1が電界強度レベル3、基地局22での受信電界強度R2が電界強度レベル4、基地局23での受信電界強度R3が電界強度レベル2となった場合には、基地局21は0.8sec~1.3secの間で0.1sec刻みでランダム選択された6通りのうちいずれかの遅延時間T1経過後に応答送信する。また、基地局22は0.0sec~0.7secの間で0.1sec刻みでランダム選択された8通りのうちいずれかの遅延時間T2経過後に応答送信する。そして、基地局23は1.4sec~1.5secの間で0.1sec刻みでランダム選択された2通りのうちいずれかの遅延時間T3経過後に応答送信する。

【0022】したがって、この場合には、電界強度レベルの一番強い基地局22から送信された応答が移動局10に対し、時間的に一番早く到着し、移動局との無線回線接続を確立し、基地局21や基地局23からの応答が移動局10に到着したときには既に無線回線が基地局22と確立されているので無線回線は接続されず、前述基地局22と移動局との無線回線接続は継続状態となる。

【0023】図4は、本発明である電界強度による応答時間遅延接続装置の制御を適用した場合と、従来技術である移動局からの回線接続要求に対し基地局側のランダムな応答送信による回線接続制御を適用した場合とにおいて、移動局側コンピュータ30のデータを移動局10から基地局21、22、23のいずれかを經由して中央局側40に送信し、当該ホストコンピュータ40からの応答データを、移動局側コンピュータが受信するまでの、1回のデータ送受信に要する時間とそれらの頻度とをグラフで示したものである。

【0024】本発明と従来技術とを比較すると、データ送受信の平均時間は従来技術では5.4secに対し、本発明では3.1secと2sec以上短縮しており、また6sec以上長時間の占める割合は、従来技術では約30%に対し、本発明では0%であることから、電界強度の強い基地局と移動局とが回線接続し、電界強度が弱い基地局との接続で生じる通信エラーの発生、回線接続および再接続要求の繰り返し動作の発生が非常に少ないことがわかる。

【0025】このように、基地局側に受信電界強度に応じた応答時間遅延制御機能を組み込んでいるので、中央局側コンピュータ40は無線回線接続制御の高速処理が不要となる。また、上述の実施形態例では基地局数が3台のみであるが、本発明は基地局側で受信電界強度に応じた応答時間遅延制御機能が独立しているので、基地局の増設に対しても容易に対応ができる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、移動局からの無線回線接続要求を受信した複数の基地局において、移動局からの受信電波電界強度の強い基地局への応答送信が受信電波電界強度の弱い基地局への応答送信よ

りも早く行われることにより、受信電波電界強度の強い基地局からの応答が、受信電波電界強度の弱い基地局からの応答よりも早く移動局側に到着し、無線回線の接続が確立されるので安定した通信状態が得られ、これにより、通信エラーによる再接続動作の発生頻度が減少し、移動局と基地局間の無線回線接続に要する時間を短縮することができ、また基地局側個々に独立して組み込んでいるので、中央局側では無線回線接続に関し、直接的に制御する必要がなく高速な処理が不要となり、構成が簡素であるので、安価なシステム構築が可能となる。さらに、基地局個々の独立した動作であるので基地局台数が多い場合や基地局を増設する場合も、その対応が容易であるので、拡張性に富んだシステムが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】特定小電力無線方式を用いたデータ伝送システムにおける、本発明の電界強度による応答時間遅延接続装置の一実施形態例の、移動局からの無線回線接続要求を送信中の状態を示す構成図である。

【図2】本実施形態例の動作を示すブロック図である。

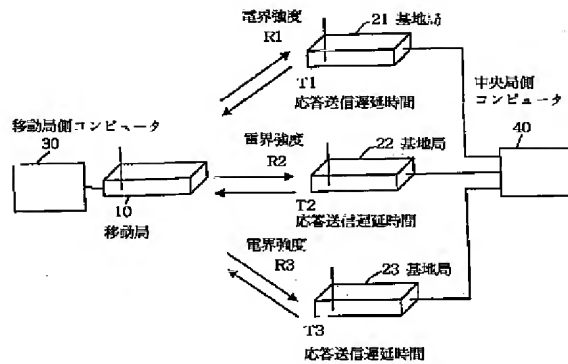
【図3】本実施形態例の、受信電界強度のレベルと応答送信までの遅延時間設定の関係を示す表である。

【図4】本実施形態例を適用した場合と、従来技術を適用した場合とにおいて、移動局側コンピュータのデータを移動局から基地局を經由して中央局側ホストコンピュータに送信し、当該ホストコンピュータからの応答データを、移動局側コンピュータが受信するまでの、1回のデータ送受信に要する時間と、それらの頻度とを示すグラフである。

【符号の説明】

10	移動局
21, 22, 23	基地局
30	移動局側コンピュータ
40	中央局側コンピュータ
R1	基地局21で測定した電界強度
R2	基地局22で測定した電界強度
R3	基地局23で測定した電界強度
T1	基地局21の応答送信遅延時間
T2	基地局22の応答送信遅延時間
T3	基地局23の応答送信遅延時間
201	基地局受信部
202	電界強度測定部
203	受信電界強度判定部
204	応答送信時間選択部
205	応答送信部
206	回答接続要求通信
207	電界強度データ
208	強度レベルデータ
209	遅延時間設定値
210	応答通信

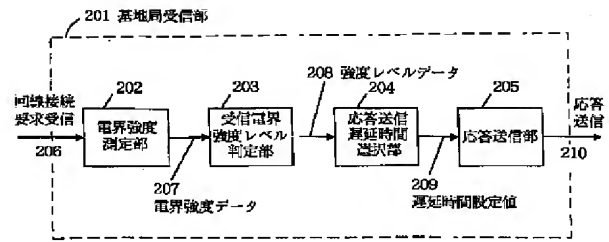
【図1】



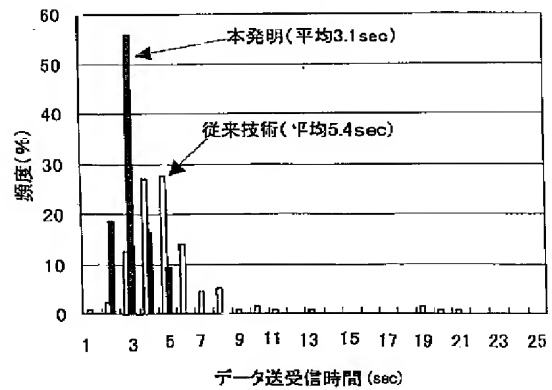
【図3】

受信電界強度 (207)	電界強度 レベル(208)	応答遅延時間 設定範囲	遅延時間選択方法
47dB $\mu$ V以下	4	0.0~0.7sec	0.1sec刻み、 8通りのランダム選択
47dB $\mu$ V以上 47dB $\mu$ V未満	3	0.8~1.3sec	0.1sec刻み、 6通りのランダム選択
47dB $\mu$ V以上 27dB $\mu$ V未満	2	1.4~1.5sec	0.1sec刻み、 2通りのランダム選択
27dB $\mu$ V未満	1	1.6sec	1通りのみ選択

【図2】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 安達 拓也  
大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号  
住友金属工業株式会社内

Fターム(参考) 5K033 AA02 AA07 CA17 CB01 CB17  
DA02 DA19 DB18  
5K067 DD24 DD44 EE02 EE10 EE16  
GG01 GG12 HH11 HH21 JJ11